

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-203534

[ST.10/C]:

[JP2002-203534]

出 願 人

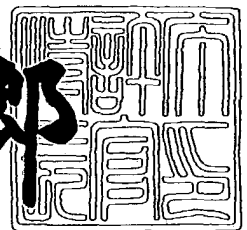
Applicant(s):

株式会社沖データ

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035697

【書類名】 特許願

【整理番号】 MA901300

【提出日】 平成14年 7月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦四丁目1 1 番2 2 号 株式会社沖データ
内

【氏名】 伊藤 克之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦四丁目1 1 番2 2 号 株式会社沖データ
内

【氏名】 後藤 拓哉

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦四丁目1 1 番2 2 号 株式会社沖データ
内

【氏名】 長谷川 賢太郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦四丁目1 1 番2 2 号 株式会社沖データ
内

【氏名】 三村 隆則

【特許出願人】

【識別番号】 591044164

【氏名又は名称】 株式会社沖データ

【代表者】 河井 正彦

【代理人】

【識別番号】 100083840

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 実

【選任した代理人】

【識別番号】 100116964

【弁理士】

【氏名又は名称】 山形 洋一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9407118

【包括委任状番号】 0104055

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像装置及び電子写真装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電潜像担持体に形成された静電潜像にトナーを付着させることにより前記静電潜像を現像するものであって、一定の方向に回転する現像部材と、

前記現像部材にトナーを供給するトナー供給部材と、

前記現像部材に接触する外周面を有し、前記現像部材と同じ方向に回転し、前記外周面にトナー層を付着させるトナー層形成部材と、

前記トナー層形成部材の前記外周面に付着したトナー層の厚さを規制するトナー層規制部材と、

を備え、

前記トナー層形成部材の前記外周面に付着し前記トナー層規制部材により厚さが規制されたトナー層を、前記現像部材に転移させることを特徴とする現像装置。

【請求項2】 トナーを収容するトナー収容室を備え、

前記トナー収容室の内部で、前記トナー供給部材が前記現像部材にトナーを供給し、前記トナー層形成部材がその外周面にトナー層を付着させ、且つ、前記トナー層規制部材が前記トナー層形成部材に付着したトナー層の厚さを規制するよう構成し、

前記トナー層形成部材に付着し前記トナー層規制部材により厚さが規制されたトナー層を、前記トナー層形成部材の回転により、前記トナー収容室の外部に搬送し、当該外部において前記現像部材に転移させることを特徴とする請求項1に記載の現像装置。

【請求項3】 前記トナー供給部材から前記現像部材に供給されたトナーの一部を、前記現像部材の回転により、前記現像部材と前記トナー層形成部材との間を前記現像部材の回転方向に通過させ、前記トナー層形成部材から前記現像部材に転移したトナー層に加え合わせることを特徴とする請求項1又は2に記載の現像装置。

【請求項 4】 前記トナー層形成部材に付着したトナー層を前記現像部材に転移させる電位を、前記現像部材及び前記トナー層形成部材にそれぞれ付与する電位付与手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 5】 前記現像部材、前記トナー層形成部材及び前記トナー供給部材が、いずれも、ローラにより構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 6】 前記現像部材の外周面におけるトナーの離型性は、前記トナー層形成部材の前記外周面におけるトナーの離型性よりも高いことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 7】 前記現像部材の外周面の表面粗さは、前記トナー層形成部材の前記外周面の表面粗さよりも小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 8】 前記現像部材の外周面は、樹脂により構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 9】 前記トナー層形成部材の前記外周面は、ゴムにより構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 10】 前記現像部材の外周面の、アクリル樹脂よりなる平均表面粗さが約 $2\ \mu\text{m}$ の平面に対する静止摩擦係数が、0 より大きく 0.58 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 11】 前記現像部材の外周面の、アクリル樹脂よりなる平均表面粗さが約 $2\ \mu\text{m}$ の平面に対する静止摩擦係数が、0 より大きく 0.36 以下であることを特徴とする請求項 10 に記載の現像装置。

【請求項 12】 前記トナー層形成部材の前記外周面の回転周速は、前記現像部材の外周面の回転周速よりも遅いことを特徴とする請求項 1 乃至 11 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 13】 前記トナー層規制部材は、前記トナー層形成部材の前記外周面に接するように設けられたブレードであり、当該ブレードの前記トナー層形成部材に対向する端面が当該トナー層形成部材の中心軸線に平行に延びているこ

とを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 1 4】 前記ブレードの前記トナー層形成部材に対向する端面は、当該ブレードの長手方向に直交する面内において 0. 3 mm 以上 0. 5 mm 以下の曲率半径を有することを特徴とする請求項 1 3 に記載の現像装置。

【請求項 1 5】 前記ブレードは、 10 g/cm^2 以上 50 g/cm^2 以下の力で、前記トナー層形成部材に押し当てられていることを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の現像装置。

【請求項 1 6】 前記現像部材、前記トナー供給部材及び前記トナー層形成部材にそれぞれ電位 V_D 、 V_S 、 V_L を与え、当該電位 V_D 、 V_S 、 V_L が、以下の式 (1) 及び式 (2) を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 の何れかに記載の現像装置。

$$|V_D| \leq |V_S| \quad \dots (1)$$

$$|V_D| \leq |V_L| \quad \dots (2)$$

【請求項 1 7】 前記トナー層形成部材にトナーを供給する補助供給部材を更に備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 1 8】 前記補助供給部材は、前記トナー層形成部材の前記外周面に接触し、前記トナー層形成部材と同方向に回転することを特徴とする請求項 1 7 に記載の現像装置。

【請求項 1 9】 前記補助供給部材及び前記トナー層形成部材にそれぞれ電位 V_H 、 V_L を与え、当該電位 V_H 、 V_L が以下の式 (3) を満足することを特徴とする請求項 1 7 又は 1 8 に記載の現像装置。

$$|V_H| \geq |V_L| \quad \dots (3)$$

【請求項 2 0】 前記トナー供給部材にトナーを供給する追加供給部材を更に備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 1 9 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 2 1】 前記追加供給部材は、前記トナー供給部材の外周面に接触し、前記トナー供給部材の回転方向と同方向に回転することを特徴とする請求項 2 0 に記載の現像装置。

【請求項 2 2】 前記追加供給部材及び前記トナー供給部材にそれぞれ電位 V_T 、 V_S を与え、当該電位 V_T 、 V_S が以下の式 (4) を満足することを特徴

とする請求項 2 0 又は 2 1 に記載の現像装置。

$$|V_T| \geq |V_S| \quad \cdots (4)$$

【請求項 2 3】 請求項 1 乃至 2 2 の何れかに記載の現像装置と、
前記現像装置により現像される静電潜像担持体と、
前記現像装置により現像された前記静電潜像担持体上のトナー像を印刷媒体に
転写する転写装置と、
を備えた電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタや複写機等に利用される電子写真装置、及びその電子写真装置において静電潜像をトナー現像するための現像装置に関する。

【0 0 0 2】

プリンタや複写機等に利用される電子写真装置では、感光体ドラム（静電潜像担持体）に形成された静電潜像を、トナーにより現像する。現像方法の一つに、非磁性のトナーを用い、キャリアを用いずに行う、いわゆる非磁性一成分現像法がある。非磁性一成分現像法に対応した現像装置としては、例えば、特開平 7 - 4 4 0 0 7、特開平 7 - 6 4 3 9 4、特開平 9 - 8 0 9 0 5、特開平 1 0 - 1 5 3 9 1 0、特開平 1 2 - 9 8 7 4 0 及び特開平 1 3 - 5 6 6 0 5 等の開示されたものがある。

【0 0 0 3】

図 9 に、特開平 7 - 4 4 0 0 7 に開示された現像装置を示す。この現像装置は、感光体ドラム 1 1 0 に対向配置された現像ローラ 1 0 0 と、この現像ローラ 1 0 0 の外周面にトナーを供給する供給ローラ 1 0 1 とを備えている。現像ローラ 1 0 0 の図中上側には、現像ローラ 1 0 0 の外周面に付着するトナーの厚さを規制するためのトナー規制ローラ 1 0 2 が対向配置されている。トナー規制ローラ 1 0 2 の外周面には、この外周面に付着したトナーを掻き落とすブレード 1 0 3 が当接している。現像ローラ 1 0 0 の外周面に付着し、トナー規制ローラ 1 0 2 により厚さが規制されたトナー層は、感光体ドラム 1 1 0 に形成された静電潜像

に引き付けられ、当該静電潜像に付着する。現像ローラ 1 0 0 の外周面に付着したトナーのうち、感光体ドラム 1 1 0 に転写されなかったトナー（符号 A で示す。）は、現像ローラ 1 0 0 の下側に設けられた回収ローラ 1 0 4 又は上述した供給ローラ 1 0 1 によって回収される。上記の他の文献に記載された現像装置の基本構成も、ほぼ同様である。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の現像装置では、供給ローラ 1 0 1 から現像ローラ 1 0 0 に供給されたトナーを、現像ローラ 1 0 0 とトナー規制ローラ 1 0 2 との間を通過させて感光体ドラム 1 1 0 側に搬送するためには、現像ローラ 1 0 0 の外周面の摩擦係数をトナー規制ローラ 1 0 2 の外周面の摩擦係数よりも大きくしなければならない。そのため、従来の現像装置では、現像ローラ 1 0 0 の外周面の摩擦係数が比較的大きく、従ってトナーの離型性が低いため、現像ローラ 1 0 0 の外周面に残存するトナー A を供給ローラ 1 0 1 等によって完全に除去できない場合がある。現像ローラ 1 0 0 の外周面にこのような残存トナー A があると、その残存トナー A の上に更にトナーが付着して局所的に厚さが増し、現像ローラ 1 0 0 が一回転したときに感光体ドラム 1 1 0 の静電潜像以外の部分に付着していわゆる残像を形成する。これにより、記録紙（印刷媒体）には、本来形成されるべき画像以外の部分に汚れが生じ、画像品質が低下することとなる。

【 0 0 0 5 】

また、ブレード 1 0 3 は、トナー規制ローラ 1 0 2 に対して比較的强大な力で押し当てられているため、摩擦熱によりトナーが熔融し、トナー規制ローラ 1 0 2 等の外周面に固着する、いわゆるフィルミング現象が発生する可能性もある。このようなフィルミング現象が発生すると、現像ローラ 1 0 0 の外周面に形成されるトナー層の厚さが不均一になるため、記録紙には、本来形成されるべき画像の一部が欠け、あるいは本来形成されるべき画像以外の部分に汚れが生じ、画像品質が低下することとなる。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、画像

品質の低下を防止することができる現像装置及び電子写真装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明に係る現像装置は、静電潜像担持体に形成された静電潜像にトナーを付着させることにより前記静電潜像を現像するものであって、一定の方向に回転する現像部材と、前記現像部材にトナーを供給するトナー供給部材と、前記現像部材に接触する外周面を有し、前記現像部材と同じ方向に回転し、前記外周面にトナー層を付着させるトナー層形成部材と、前記トナー層形成部材の前記外周面に付着したトナー層の厚さを規制するトナー層規制部材と、を備え、前記トナー層形成部材の前記外周面に付着し前記トナー層規制部材により厚さが規制されたトナー層を、前記現像部材に転移させることを特徴とする。

【0008】

本発明に係る電子写真装置は、上述した現像装置と、この現像装置により現像される静電潜像担持体と、前記現像装置により現像された前記静電潜像担持体上のトナー像を印刷媒体に転写する転写装置とを備えたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る現像装置4を含む電子写真装置の要部を示す図である。この電子写真装置は、非磁性一成分現像方式によるものであり、外周面に感光層を備えた感光体ドラム1（静電潜像担持体）を備えている。感光体ドラム1の感光層は、露光されていない時には絶縁性を有し、露光された時には導電性を有して帯電電荷を逃がすものである。感光体ドラム1は、一方向（図中時計回り）に回転する。感光体ドラム1の周囲には、その回転方向に沿って、帯電ローラ2、LEDヘッド3、現像装置4、転写ローラ5及びクリーニングブレード6が順に配置されている。

【0010】

帯電ローラ2は、一定の電位が与えられた導電性のローラであり、感光体ドラム1の外周面に押し当てられ、その外周面の感光層を一様に帯電させるものである。LEDヘッド3は、一様に帯電した感光体ドラム1の感光層を、アレイ状に配列したLED（発光ダイオード）により画像情報に応じて選択的に露光するのである。感光体ドラム1の感光層のうち、露光された部分は帯電電荷が除去されるが、露光されなかった部分は帯電電荷が残って静電潜像となる。現像装置4は、後述するように、感光体ドラム1の外周面に形成された静電潜像にトナーを付着させ、いわゆるトナー現像を行うものである。転写ローラ5は、感光体ドラム1との間で図示しない記録紙（印刷媒体）を挟み込み、感光体ドラム1の外周面に形成されたトナー像を記録紙に転写するものである。クリーニングブレード6は、転写後に感光体ドラム1の外周面に残った不要なトナーを除去するものである。

【0011】

図2は、現像装置4を拡大して示す図である。この現像装置4は、感光体ドラム1に対向配置された現像ローラ（現像部材）10と、この現像ローラ10に供給されるトナーを収容するトナー収容室15とを備えている。現像ローラ10は、トナー収容室15の底部に設けられている。現像ローラ10の外周面のうち、図中右側の部分はトナー収容室15内に位置し、図中左側の部分はトナー収容室15外に突出して感光体ドラム1に対向している。現像ローラ10の回転軸は、感光体ドラム1の回転軸と平行である。現像ローラ10は、感光体ドラム1の回転方向と反対の方向に回転し、その外周面のトナーを感光体ドラム1に付着させるものである。

【0012】

この現像ローラ10は、半導電性の弾性体よりなるローラであり、具体的には、ゴムローラの外周面に樹脂（例えば、ポリイミド樹脂、ウレタン樹脂又はフッ素樹脂）よりなるコーティング層10aを形成したものである。コーティング層10aを設けた理由は、現像ローラ10の外周面の摩擦係数を小さくし、トナーの離型性（すなわち、トナーの離れ易さ）を向上するためである。ゴム硬度は、

JISのC硬度で30～60度である。なお、現像ローラ10は、連続気泡を有する樹脂（スポンジ）よりなるローラの周囲に、ポリイミド樹脂等よりなるチューブを被せた構成でもよい。

【0013】

図3は、現像ローラ10の外周面の摩擦係数（ここでは、静止摩擦係数）の測定方法を示す図である。この測定方法では、アクリル樹脂により形成された平均表面粗さ（ R_z ）が約 $2\mu\text{m}$ の傾斜板31を用いる。この傾斜板31の上に、現像ローラ10を、軸方向が傾斜板31の傾斜方向と一致するように載置し、傾斜板31の傾斜角度を徐々に大きくする。現像ローラ10が滑り出したときの傾斜板31の傾斜角度を滑り角 θ （ $\theta > 0$ 度）とすると、この滑り角 θ と静止摩擦係数 μ との間には、 $\mu = \tan \theta$ の関係がある。現像ローラ10の外周面の傾斜板31の表面に対する静止摩擦係数 μ は、好ましくは0.58以下（すなわち、滑り角 θ が30度以下）であり、より好ましくは0.36以下（すなわち、滑り角 θ が20以下）である。

【0014】

図2に示すように、トナー収容室15内には、現像ローラ10に隣接して、この現像ローラ10の回転軸に平行な回転軸を有する供給ローラ（トナー供給部材）11が設けられている。供給ローラ11は、連続気泡を有する半導電性の樹脂により形成されたものであり、その外周面は、現像ローラ10の外周面に接している。供給ローラ11の回転方向は、現像ローラ10の回転方向と同じである。

【0015】

現像ローラ10及び供給ローラ11の間には、それぞれ電位 V_D 、 V_S が与えられており、これらの電位 V_D 、 V_S 間には、トナーを現像ローラ10側に引き付ける電位差が設定されている。具体的には、トナーが摩擦帯電（後述）により負に帯電する場合には、電位 V_D 、 V_S を共に負電位とし、トナーが正に帯電する場合には、電位 V_D 、 V_S を共に正電位とする。電位 V_D 、 V_S は、 $|V_D| \leq |V_S|$ の関係を満足するようになっている。ここでは、トナーが負に帯電するものとし、例えば、電位 V_D を -300V とし、 V_L を -450V とする。なお、トナーが正に帯電する場合には、例えば、電位 V_D を $+300\text{V}$ とし、 V_L

を+450Vとする。

【0016】

トナー収容室15の下部には、供給ローラ11に向けて傾斜する傾斜壁15aが形成されている。これは、トナー収容室15内のトナーが少なくなった状態でも、トナーが供給ローラ11の周囲に集まるようにするためである。

【0017】

現像ローラ10の回転方向に沿って供給ローラ11から感光体ドラム1までの区間（すなわち、図2において現像ローラ10の上側）には、現像ローラ10の回転軸と平行な回転軸を有するトナー層形成ローラ（トナー層形成部材）12が設けられている。トナー層形成ローラ12は、半導電性の弾性ゴムよりなるローラであり、その外周面が現像ローラ10の外周面に接している。トナー層形成ローラ12の外周面のうち、図中右側の部分はトナー収容室15内に位置し、図中左側の部分はトナー収容室15外に突出している。トナー層形成ローラ12の回転方向は、現像ローラ10の回転方向と同方向である。また、トナー層形成ローラ12の回転周速は、現像ローラ10よりも遅いか又は同じ（例えば、現像ローラ10の回転周速の0.5～1.0倍）に設定されている。

【0018】

図4は、現像装置4におけるトナーの搬送状態を模式的に表す図である。トナー層形成ローラ12は、その外周面に、供給ローラ11から現像ローラ10に供給されたトナーの少なくとも一部を付着させるようになっている。トナー層形成ローラ12の外周面は、現像ローラ10の外周面よりも摩擦係数が大きい（すなわちトナーの離型性が低い）ことが好ましい。トナー層形成ローラ12の外周面に付着するトナー層を厚くできるからである。現像ローラ10及びトナー層形成ローラ12に与えられる電位 V_D 、 V_L の間には、トナーを現像ローラ10側に引き付ける電位が設けられている。具体的には、電位 V_D 、 V_L は、 $|V_D| \leq |V_L|$ の関係を満足するように定められる。トナーが負に帯電する場合、例えば、電位 V_D を-300Vとし、電位 V_L を-450Vとする。

【0019】

トナー層形成ローラ12の現像ローラ10と略反対の側（図中上側）には、ブ

レード（トナー層規制部材）13が設けられている。このブレード13は、トナー層形成ローラ12の外周面に形成されるトナー層の厚さを規制するものである。ブレード13は、例えば磷青銅により形成された板状部材であり、その厚さは0.06～0.15mmである。また、ブレード13のトナー層形成ローラ12に対向する端面は、トナー層形成ローラ12の軸方向と平行に延びている。

【0020】

図5は、ブレード13の先端部を拡大して示す図である。ブレード13の上端部はトナー収容室15の側壁の内側に固定され、ブレード13の下端部はトナー層形成ローラ12の外周面の近傍に達し、当該外周面から離れる方向に屈曲している。ブレード13の屈曲部分のトナー層形成ローラ12側の端面14は、このブレード13の長手方向に直交する面内において半径が0.3～0.5mmの円弧を形成している。このブレード13の端面14は、 $10 \sim 50 \text{ g/cm}^2$ の力で、トナー層形成ローラ12の外周面に押し当てられている。ブレード13は、トナー層形成ローラ12の外周面から離れる方向に弾性変形可能であり、図4に示したように、トナー層形成ローラ12の外周面とブレード13の端面14との間を一定の厚さのトナーが通過するよう構成されている。これにより、トナー層形成ローラ12の外周面には、一定の厚さのトナー層が形成される。

【0021】

次に、このように構成された現像装置4の作用について、図4を参照して説明する。なお、トナー収容室15の内部には、少なくとも供給ローラ11が埋まる程度のトナー（図4にはトナーの一部のみを示す）が充填されているものとする。供給ローラ11は、その外周面に、トナー収容室15内のトナーを付着させながら回転する。供給ローラ11の外周面に付着したトナーは、供給ローラ11の回転により、供給ローラ11と現像ローラ10との接触部の近傍に搬送される。ここで、トナーは、トナー同士の摩擦により、又は供給ローラ11若しくは現像ローラ10との摩擦により負に帯電する。帯電したトナーは、供給ローラ11と現像ローラ10との電位差により現像ローラ10に引き付けられ、その外周面に付着する。これにより、現像ローラ10の外周面にトナーが供給される。

【0022】

現像ローラ 1 0 の外周面に供給されたトナーは、現像ローラ 1 0 の回転により、現像ローラ 1 0 とトナー層形成ローラ 1 2 との接触部の近傍に搬送される。トナーの一部は、現像ローラ 1 0 とトナー層形成ローラ 1 2 との電位差により、現像ローラ 1 0 の外周面に付着し、現像ローラ 1 0 の回転により、現像ローラ 1 0 とトナー層形成ローラ 1 2 との間を通過して感光体ドラム 1 側に搬送される。一方、トナーの他の一部は、トナー層形成ローラ 1 2 の外周面に付着し、トナー層形成ローラ 1 2 の回転により、トナー層形成ローラ 1 2 の外周面とブレード 1 3 との間を通過し、トナー層形成ローラ 1 2 の外周面において均一な厚さのトナー層を形成する。

【 0 0 2 3 】

なお、現像ローラ 1 0 とトナー層形成ローラ 1 2 との接触部において、現像ローラ 1 0 に付着するトナーと、トナー層形成ローラ 1 2 に付着するトナーとの割合は、現像ローラ 1 0 及びトナー層形成ローラ 1 2 の摩擦係数、回転周速及び両者の電位差等によって決まる。ここでは、トナー層形成ローラ 1 2 の回転周速を現像ローラ 1 0 の例えば 0. 5 ～ 1. 0 倍に設定し、トナー層形成ローラ 1 2 の外周面に形成されるトナー層の厚さ及び帯電量を好ましい範囲に収めている。

【 0 0 2 4 】

ブレード 1 3 により厚さが規制されたトナー層は、トナー層形成ローラ 1 2 の回転により、トナー収容室 1 5 の外部に搬送され、当該外部において、トナー層形成ローラ 1 2 と現像ローラ 1 0 との接触部の近傍に搬送される。ここで、トナー層は、トナー層形成ローラ 1 2 と現像ローラ 1 0 との電位差により、現像ローラ 1 0 の感光体ドラム 1 側の外周面に転移する。現像ローラ 1 0 の感光体ドラム 1 側の外周面では、トナー層形成ローラ 1 2 から転移したトナー層と、トナー層形成ローラ 1 2 と現像ローラ 1 0 との間を通過したトナー層とが加え合わされ、十分な厚さのトナー層が形成される。このようにして現像ローラ 1 0 の感光体ドラム 1 側の外周面に形成されるトナー層の厚さは、現像ローラ 1 0 及びトナー層形成ローラ 1 2 の摩擦係数、回転周速若しくは印加電圧、又はブレード 1 3 のトナー層ローラ 1 2 への押し当て圧力を調整することにより、自在に変化させることができる。

【0025】

現像ローラ10の外周面に形成されたトナー層は、感光体ドラム1に形成された静電潜像に引き付けられ、当該静電潜像に付着する。すなわち、トナー現像が行われる。感光体ドラム1に付着せず、現像ローラ10の外周面に残ったトナーは、現像ローラ10の回転に伴って供給ローラ11と現像ローラ10との接触部の近傍に搬送され、供給ローラ11によって回収される。現像ローラ10の外周面に摩擦係数の小さいコーティング層10aを有しているので、現像ローラ10の外周面からトナーの離型性が向上し、供給ローラ11によるトナーの回収が確実に行われる。

【0026】

次に、現像装置4を含む電子写真装置の作用について、図1を参照して簡単に説明する。感光体ドラム1は、帯電ローラ2により一様に帯電したのちLEDヘッド3により露光され、静電潜像が形成される。感光体ドラム1の外周面に形成された静電潜像は、上述したように現像装置4によりトナー現像され、感光体ドラム1の外周面にトナー像が形成される。感光体ドラム1の外周面に形成されたトナー像は、感光体ドラム1と転写ローラ5との間で図示しない記録紙に転写され、図示しない定着装置により記録紙に定着される。感光体ドラム1の外周面に残った不要なトナーは、クリーニングブレード6により除去される。

【0027】

以上説明した電子写真装置により、懸濁重合法により製造した平均粒径 $7\mu\text{m}$ のトナーを用いて、連続して2万枚の印刷試験を行った。その結果、得られた印刷物には、残像は観察されなかった。また、トナーが溶融してトナー層形成ローラ12等に固着するフィルミング現象も生じなかった。

【0028】

次に、本実施の形態1における残像発生の防止効果について説明する。残像発生を防止するには、現像ローラ10の外周面の摩擦係数を小さくし、当該外周面からのトナーの離型性を高くする必要がある。しかしながら、仮に、図9に示す従来の現像装置において現像ローラ100の外周面の摩擦係数を小さくすると、現像ローラ100により感光体ドラム110側に搬送されるトナーが不足するこ

とから、転写不良を生じることとなる。これに対し、本実施の形態1では、図4に示すように、トナー層形成ローラ12の外周面にトナー層を形成し、このトナー層を現像ローラ10の感光体ドラム1側の外周面に転移させるようにしたので、現像ローラ10の外周面の摩擦係数が小さくても、現像ローラ10の感光体ドラム1側の外周面に十分な量のトナーを搬送することができ、転写不良を防止することができる。これにより、現像ローラ10の外周面からのトナーの離型性を向上し、残存トナーの回収を確実に行うことができる。

【0029】

ここで、現像ローラ10の摩擦係数と残像発生との関係について説明する。図6は、現像ローラ10の静止摩擦係数 μ を変化させて残像の発生状態を調べた結果を示すグラフである。図6において、横軸には、図3に示した傾斜板31を用いて測定した現像ローラ10の滑り角 θ 及び静止摩擦係数 μ を示す。縦軸には、静止摩擦係数 μ が異なる現像ローラ10を用いて印刷された印刷物において観察された残像の有無及び濃淡を評価した残像評価レベルを示す。残像評価レベルは、残像が肉眼で全く観察されないレベルを10とし、濃い残像が観察されたものほど小さい数値で表すものとする。残像が僅かに観察されるが通常の印刷物としては問題にならないレベルを9とする。

【0030】

図6から、通常の印刷物として問題にならないレベル9以上が得られるのは、現像ローラ10の外周面の、傾斜板31の表面（すなわち、アクリル樹脂よりなる平均表面粗さ R_z が約 $2\mu m$ の平面）に対する静止摩擦係数 μ が0.58以下（滑り角 θ が30度以下）の場合であることが分かる。静止摩擦係数 μ がこの範囲であれば、現像ローラ10の外周面におけるトナーの離型性が十分に高く、現像ローラ10の外周面に残った不要なトナーが供給ローラ11により確実に除去されるためである。また、さらに良好なレベル9.5以上が得られるのは、静止摩擦係数 μ が0.36以下（滑り角 θ が20度以下）である。このことから、現像ローラ10の外周面の、アクリル樹脂よりなる平均表面粗さ R_z が約 $2\mu m$ の平面に対する静止摩擦係数 μ は、0.58以下であることが好ましく、0.36以下であればより好ましいことが分かる。なお、図6の測定を行う際に使用した

トナー層形成ローラ12の外周面の傾斜板31の表面に対する静止摩擦係数 μ は、0.58（滑り角 θ が30度）とした。

【0031】

次に、本実施の形態1におけるフィルミング現象の防止効果について説明する。図9に示される従来の現像装置のように、トナー規制ローラ102に付着したトナーをブレード103で掻き落とす構成では、ブレード103をトナー規制ローラ102に強く押し当てるため、摩擦熱によりトナーが溶融してトナー規制ローラ102等に固着するフィルミング現象が発生する可能性がある。これに対し、本実施の形態1では、図4に示すように、ブレード13とトナー層形成ローラ12との間を一定厚さのトナーが通過する程度の比較的弱い力でブレード13をトナー層形成ローラ12に押し当てればよいため、摩擦による発熱が少なく、上記のフィルミング現象の発生を防止することが可能になる。特に、トナー層形成ローラ12の外周面をゴム材料で形成すれば、フィルミング現象の発生をより確実に防止することができる。

【0032】

以上説明したように、本実施の形態1によれば、トナー層形成ローラ12の外周面に厚さを規制したトナー層を形成し、このトナー層を、現像ローラ10の感光体ドラム1側の外周面に転移させるようにしたので、現像ローラ10の外周面の摩擦係数を小さくしても、現像ローラ10の感光体ドラム1側の外周面に十分な量のトナーを搬送することができる。これにより、現像ローラ10の外周面におけるトナーの離型性を向上することができる。従って、現像ローラ10の外周面に残った不要なトナーを供給ローラ11により確実に回収することが可能になり、残像の発生を防止して画像品質の低下を防止することができる。

【0033】

また、現像ローラ10及びトナー層形成ローラ12の摩擦係数、回転周速若しくは印加電圧、又はブレード13のトナー層形成ローラ12への押し当て圧力を変化させることにより、現像ローラ10の感光体ドラム1側の外周面に形成されるトナー層の厚さを自在に変化させることができる。従って、感光体ドラム1の静電潜像に付着するトナーの厚さを調節し、これにより、記録紙に転写される画

像の濃淡を調整することが可能になる。

【0034】

さらに、本実施の形態1では、ブレード13をトナー層形成ローラ12に対して比較的弱い力で押し当てるだけでよいため、摩擦熱によりトナーが溶融してトナー層形成ローラ12等に固着するフィルミング現象の発生を防止することができ、画像品質の低下を防止することができる。

【0035】

また、トナー層形成ローラ12の外周面に形成したトナー層を、トナー層形成ローラ12の回転によりトナー収容室15の外部に搬送し、当該外部において現像ローラ10に転移させるよう構成することにより、ブレード13により厚さが規制されたトナー層の上にさらに他のトナーが付着することが防止され、トナー層の厚さを均一に保つことができる。

【0036】

さらに、現像ローラ10の外周面におけるトナーの離型性を、トナー層形成ローラ12の外周面におけるトナーの離型性よりも高くすることにより、トナー層形成ローラ12によるトナーの搬送能力を大きくしつつ、現像ローラ10からのトナーの除去を容易にし、より確実に残像の発生を防止することができる。

【0037】

また、現像ローラ10の外周面に樹脂コーティング層10aを設け、アクリル樹脂よりなる平均表面粗さ R_z が約 $2\mu\text{m}$ の平面に対する静止摩擦係数 μ を0.58以下（より好ましくは0.36以下）とすることにより、実用上問題になるような残像の発生を確実に防止することができる。

【0038】

さらに、トナー層形成ローラ12に接するブレード13を設けることにより、簡単な構成で、トナー層形成ローラ12の外周面に形成されるトナー層の厚さを規制することができる。特に、ブレード13の端面14の曲率半径を0.3～0.5mmとし、 $10\sim 50\text{g}/\text{cm}^2$ の力でトナー層形成ローラ12に押し当てることにより、トナー層形成ローラ12の外周面に均一な厚さのトナー層を形成することができる。

【0039】

加えて、現像ローラ10及びトナー層形成ローラ12に、トナーを現像ローラ10に転移させる電位をそれぞれ付与することにより、トナー層形成ローラ12の外周面の摩擦係数を現像ローラ10の外周面の摩擦係数よりも大きくした場合でも、トナー層形成ローラ12に形成したトナー層を現像ローラ10に確実に転移させることができる。

【0040】

さらに、トナー層形成ローラ12の回転周速を現像ローラ10よりも遅く（例えば0.5～1.0倍）することにより、現像ローラ10の外周面に形成されるトナー層の厚さを好ましい範囲に収めることができる。

【0041】

実施の形態2.

図7は、本発明の実施の形態2に係る現像装置4Aを示す図である。この実施の形態2に係る現像装置4Aは、実施の形態1に係る現像装置4（図2）の各構成要素に加え、トナー層形成ローラ12に隣接配置した補助供給ローラ（補助供給部材）16を備えたものである。この現像装置4Aは、補助供給ローラ16を設けたことを除き、実施の形態1に係る現像装置4と同様に構成されている。また、この現像装置4Aは、実施の形態1で説明した電子写真装置（図1）に組み込まれるものである。

【0042】

補助供給ローラ16は、トナー収容室15内に配置され、トナー層形成ローラ12の図中右側の外周面に接している。この補助供給ローラ16は、トナー層形成ローラ12の回転軸と平行な回転軸を有し、且つトナー層形成ローラ12と同方向に回転する。補助供給ローラ16は、例えば、連続気泡を有するシリコン樹脂（いわゆるシリコンスポンジ）からなり、半導電性を有している。補助供給ローラ16に与えられる電位 V_H とトナー層形成ローラ12に与えられる電位 V_L との間には、トナーをトナー層形成ローラ12側に引き付ける電位差が設定されている。具体的には、電位 V_H 、 V_L は、 $|V_H| \geq |V_L|$ の関係を満足するように定められる。電位 V_H 、 V_L の正負は、トナーの帯電と同じになるように

定められる。

【0043】

この補助供給ローラ16は、トナー収容室15内のトナーを外周面に付着させ、トナー層形成ローラ12に接しながら回転する。補助供給ローラ16の外周面に付着したトナーは、補助供給ローラ16とトナー層形成ローラ12との接触部の近傍に搬送され、トナー同士の摩擦等により負に帯電する。帯電したトナーは、補助供給ローラ16とトナー層形成ローラ12との電位差により、トナー層形成ローラ12に引き付けられ、その外周面に付着する。これにより、トナー層形成ローラ12の外周面には、現像ローラ10により搬送されたトナーが付着するのに加えて、補助供給ローラ16により搬送されたトナーが付着する。トナー層形成ローラ12の外周面に付着したトナーは、実施の形態1と同様、ブレード13により厚さが規制されてトナー層を形成し、トナー収容室15の外部に搬送され、現像ローラ10の感光体ドラム1側の外周面に転移する。現像ローラ10の感光体ドラム1側の外周面に転移したトナーは、感光体ドラム1の潜像に付着する。

【0044】

このように、実施の形態2に係る現像装置4Aでは、トナー層形成ローラ12の外周面に、現像ローラ10から搬送されるトナーに加えて補助供給ローラ16から搬送されるトナーが付着するため、供給ローラ11から現像ローラ10へのトナー供給量は何らかの理由（例えばトナー収容室15内におけるトナーの偏在）により少なくなった場合であっても、現像ローラ10の外周面には十分な量のトナーが供給される。従って、トナー不足による転写不良を防止することができる。

【0045】

特に、現像ローラ10の外周面のトナーが不足すると、前回印刷した画像パターンに対応する部分が薄く印刷される、いわゆる反転残像が発生する場合もあるが、この実施の形態2では、現像ローラ10の外周面にトナーが十分に供給されるため、反転残像の発生を最小限に抑えることができる。

【0046】

また、実施の形態1と同様、現像ローラ10の外周面の摩擦係数を小さくできるため、現像ローラ10の外周面に残った不要なトナーを確実に除去できるようになり、残像の発生を防止することができる。また、ブレード13をトナー層形成ローラ12に押し当てる力を比較的弱くできるため、摩擦熱によりトナーが熔融して生じるフィルミング現象の発生を防止することができる。すなわち、画像品質の低下を防止することができる。

【0047】

実施の形態3.

図8は、本発明の実施の形態3に係る現像装置4Bを示す図である。実施の形態3に係る現像装置4Bは、実施の形態1に係る現像装置4（図2）の各構成要素に加え、供給ローラ11に隣接配置された追加供給ローラ（追加供給部材）17を備えたものである。この現像装置4Bは、追加供給ローラ17を設けたことを除き、実施の形態1に係る現像装置4と同様に構成されている。また、この現像装置4Bは、実施の形態1で説明した電子写真装置（図1）に組み込まれるものである。

【0048】

追加供給ローラ17は、トナー収容室15内に配置され、供給ローラ11の図中上側の外周面に接している。この追加供給ローラ17は、供給ローラ11の回転軸と平行な回転軸を有し、供給ローラ11と同方向に回転する。追加供給ローラ17は、供給ローラ11と同様、連続気泡を有するウレタン樹脂（いわゆるウレタンスポンジ）からなり、半導電性を有している。追加供給ローラ17に与えられる電位 V_T と供給ローラ11に与えられる電位 V_S との間には、トナーを供給ローラ11側に引き付ける電位差が設定されている。具体的には、電位 V_T 、 V_S は、 $|V_T| \geq |V_S|$ の関係を満足するように定められる。電位 V_T 、 V_S の正負は、トナーの帯電と同じになるように定められる。

【0049】

この追加供給ローラ17は、トナー収容室15内のトナーを外周面に付着させ、供給ローラ11に接しながら回転する。追加供給ローラ17の外周面に付着したトナーは、追加供給ローラ17と供給ローラ11との接触部の近傍に搬送され

、トナー同士の摩擦等により負に帯電する。帯電したトナーは、追加供給ローラ 17 と供給ローラ 11 との電位差により、供給ローラ 11 に引き付けられ、その外周面に付着する。これにより、供給ローラ 11 の外周面には、十分な量のトナーが供給される。

【0050】

このように、実施の形態 3 に係る現像装置 4 B では、供給ローラ 11 の外周面に、追加供給ローラ 17 によりトナーが供給されるため、供給ローラ 11 の周囲のトナーが何らかの理由（例えばトナー収容室 15 内におけるトナーの偏在）により少なくなった場合に、供給ローラ 11 によるトナー供給能力の低下を防止することができる。従って、トナー不足による転写不良を防止することができ、また、トナー不足に起因する反転残像の発生も抑えることができる。

【0051】

更に、実施の形態 1 及び 2 と同様、現像ローラ 10 の外周面の摩擦係数を小さくできるため、現像ローラ 10 の外周面に残った不要なトナーを確実に除去できるようになり、残像の発生を防止することができる。また、ブレード 13 をトナー層形成ローラ 12 に押し当てる力を比較的弱くできるため、摩擦熱によりトナーが溶融して生じるフィルミング現象の発生を防止することができる。すなわち、画像品質の低下を防止することができる。

【0052】

なお、上述した各実施の形態において説明した現像ローラ 10、供給ローラ 11、トナー層形成ローラ 12、補助供給ローラ 16 及び追加供給ローラ 17 は、必ずしもその全体を回転させるローラである必要はなく、外周面のみを回転させる円筒形スリーブや無端ベルト等であってもよい。

【0053】

【発明の効果】

本発明によれば、トナー層形成部材の外周面に厚さを規制したトナー層を形成し、このトナー層を現像部材に転移させるよう構成したので、現像部材の外周面の摩擦係数を小さくしても、現像部材の外周面に均一で且つ十分な厚さのトナー層を転移により形成することができる。現像部材の外周面の摩擦係数を小さくす

ることによりトナーの離型性が向上するため、現像部材の外周面に残った不要なトナーを確実に除去することが可能になる。従って、現像部材の外周面に残った不要なトナーに起因する残像の発生を防止し、画像品質の低下を防止することができる。また、トナー層形成部材の外周面のトナーを全て掻き落とすのではないため、トナー層規制部材を比較的弱い力でトナー層形成部材に押し当てることができ、これにより、摩擦熱によりトナーが溶融して生じるフィルミング現象を防止し、画像品質の低下を防止することができる。加えて、現像部材及びトナー層形成部材の摩擦係数、印加電圧等を変化させることにより、現像部材の外周面に形成されるトナー層の厚さを自在に変化させることができるため、画像の濃淡の調節が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る現像装置を含む電子写真装置を示す図である。

【図 2】 本発明の実施の形態 1 に係る現像装置を示す図である。

【図 3】 現像ローラの摩擦係数の測定方法を示す図である。

【図 4】 現像装置におけるトナーの搬送状態を模式的に示す図である。

【図 5】 ブレードの形状を拡大して示す図である。

【図 6】 現像ローラの摩擦係数と残像発生との関係を示す図である。

【図 7】 本発明の実施の形態 2 に係る現像装置を示す図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 3 に係る現像装置を示す図である。

【図 9】 従来の現像装置の一例を示す図である。

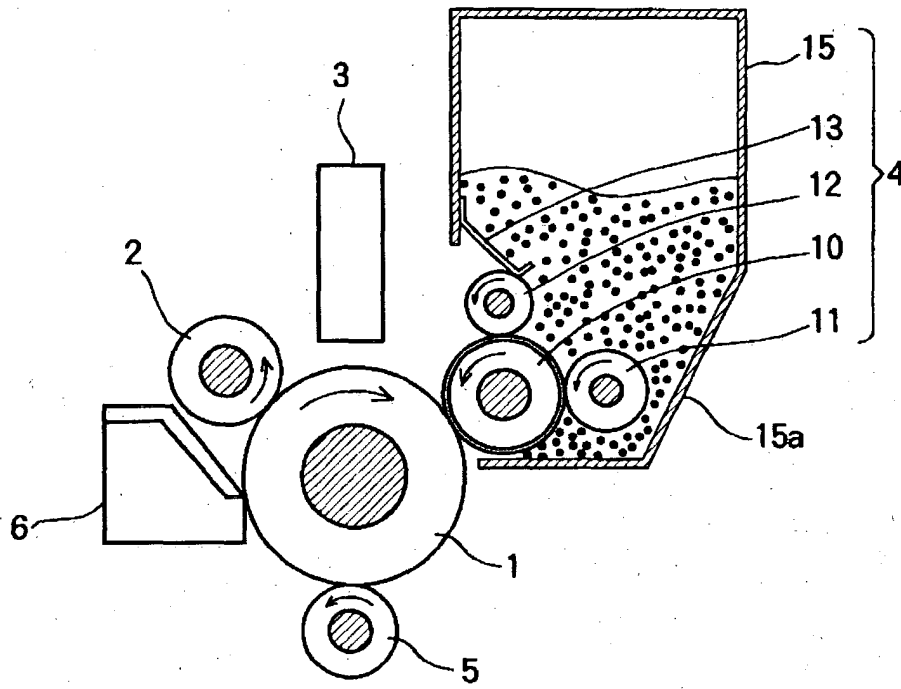
【符号の説明】

1 感光体ドラム、2 帯電ローラ、3 LEDヘッド、4 現像装置、5 転写ローラ、6 クリーニングブレード、10 現像ローラ、11 供給ローラ、12 トナー層形成ローラ、13 ブレード、14 端面、15 トナー収容室、16 補助供給ローラ、17 追加供給ローラ。

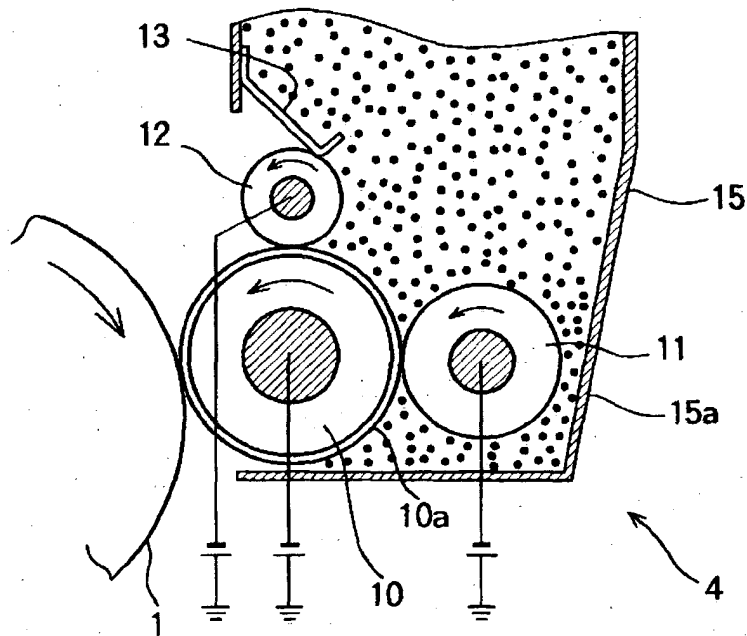
【書類名】

図面

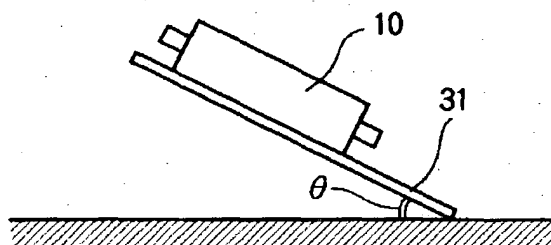
【図1】



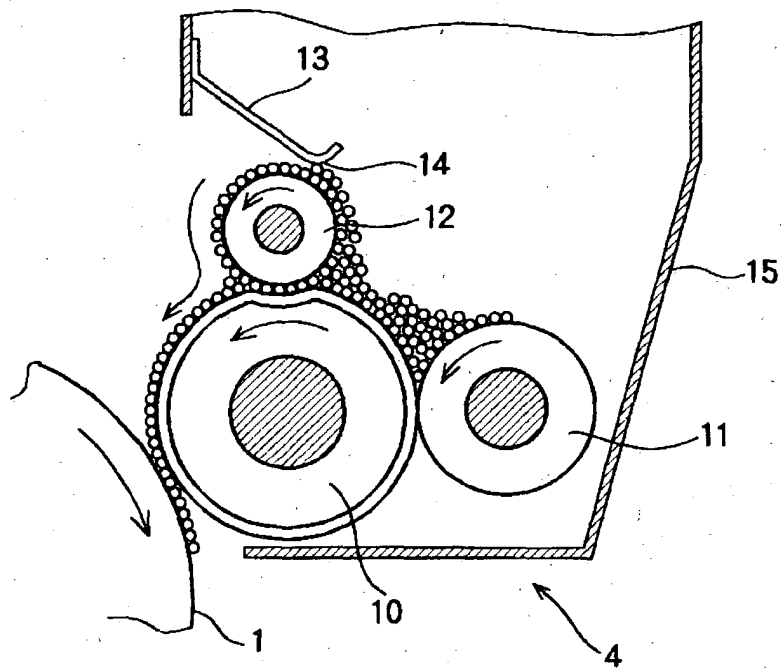
【図2】



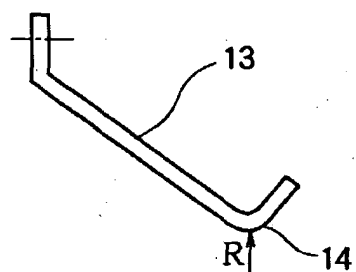
【図3】



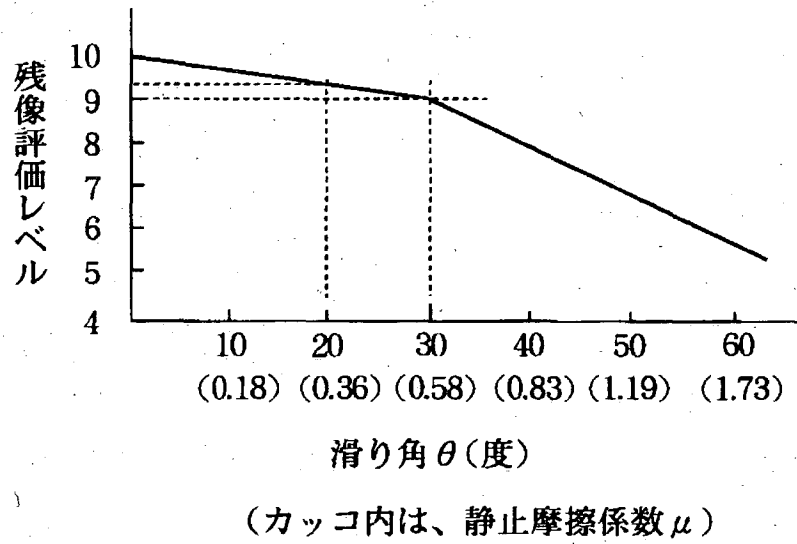
【図4】



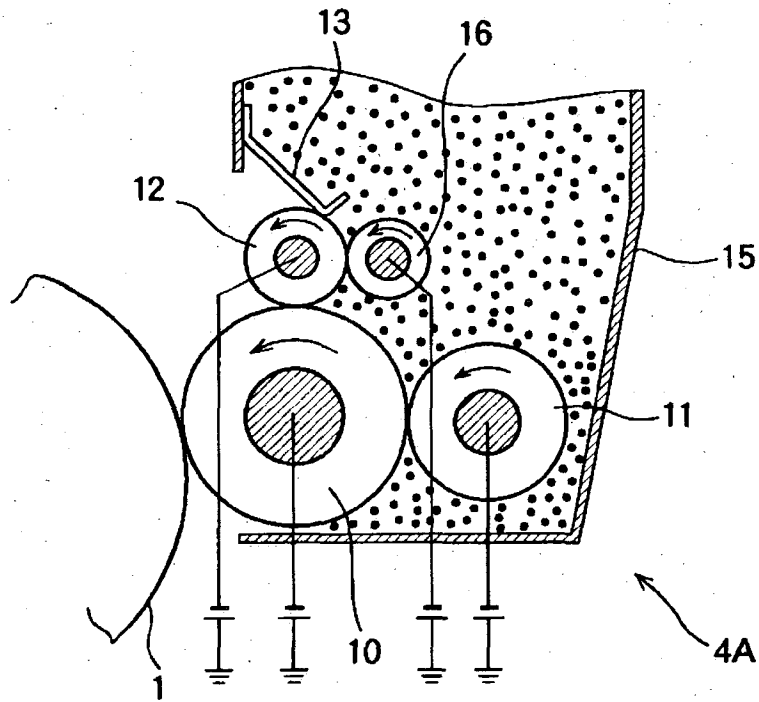
【図5】



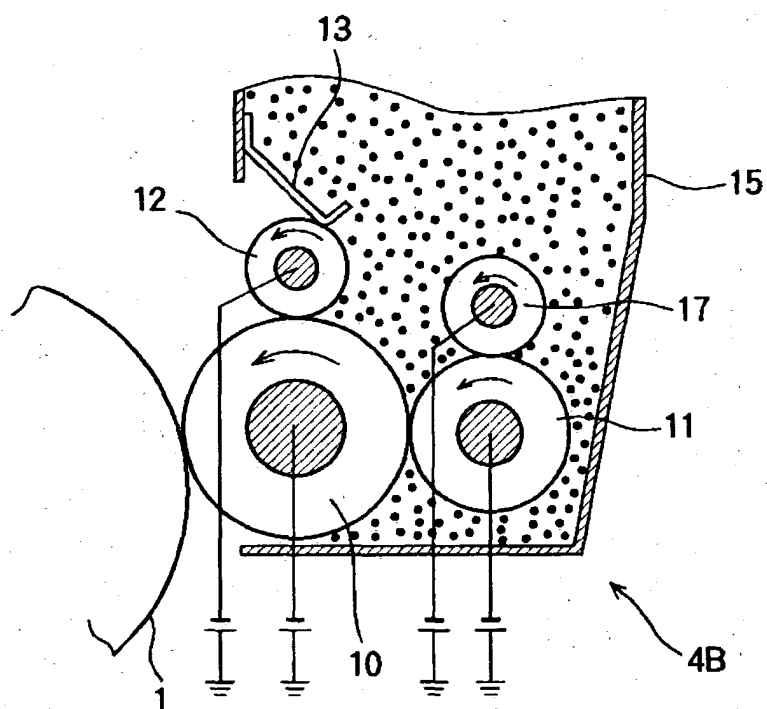
【図6】



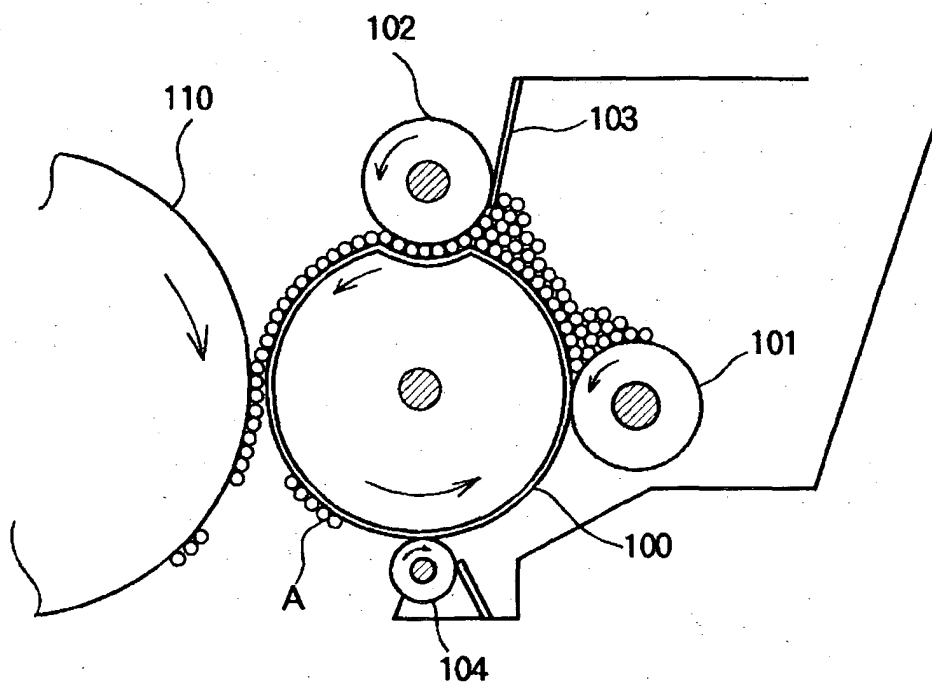
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像品質の低下を防止することができる現像装置及び電子写真装置を提供する。

【解決手段】 現像装置4は、感光体ドラム1に対向する現像ローラ10と、この現像ローラ10にトナーを供給する供給ローラ11と、トナーを収容するトナー収容室15とを備えている。現像ローラ10に接するように、この現像ローラ10と同方向に回転するトナー層形成ローラ12が設けられている。現像ローラ10の外周面に供給されたトナーの少なくとも一部は、トナー層形成ローラ12の外周面に付着してトナー層を形成し、ブレード13により一定の厚さに規制される。トナー層形成ローラ12の外周面に形成されたトナー層は、トナー層形成ローラ12の回転により、トナー収容室15の外部に搬送され、当該外部において現像ローラ10の外周面に転移する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591044164]

1. 変更年月日 2001年 9月18日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区芝浦四丁目11番22号

氏 名 株式会社沖データ